

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-032852
(43)Date of publication of application : 02.02.2000

(51)Int.CI. A01G 9/12
D21H 17/00

(21)Application number : 10-202614 (71)Applicant : MISHIMA PAPER CO LTD
SHIZUOKA PREFECTURE
SHIZUOKA PREFECTURE KAGAKU GIJUTSU SHINKO
ZAI DAN

(22)Date of filing : 17.07.1998 (72)Inventor : ISHINO YOSHIAKI
HATTORI YORIYUKI
IKEGAMI GENICHI
HIYOSHI KIMIO
FUKAZAWA HIROYUKI
ENDO YASUNOBU
YAMASHITA RIE

(54) PAPER STRING HAVING WATER RESISTANCE AND SUPPORTING TOOL FOR CULTIVATING PLANT USING THE SAME

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain a paper string excellent in water and weather resistances and biodegradability and suitable for cultivating a plant without requiring removing and recovering operations and to provide a netlike supporting tool for cultivating the plant producible by knitting in or heat-seal joining using the paper string and excellent in the water and weather resistances and biodegradability without requiring the removing and recovering operations.

SOLUTION: This paper string having water resistance is obtained by twisting a blend paper of biodegradable thermoplastic synthetic staple fibers comprising 20-90 wt.% of the biodegradable thermoplastic synthetic staple fibers and 10-80 wt.% of vegetable fibers for papermaking and having 15-80 g/m² basis weight or a combination paper prepared by joining a layer containing the biodegradable thermoplastic synthetic staple fibers to at least one surface of a layer without containing the biodegradable thermoplastic synthetic staple fibers according to the combination and having 15-80 g/m² basis weight. Furthermore, the netlike supporting tool for cultivating a plant is obtained by weaving the paper string or crossing the paper string without weaving and thermally fusing the interlaced parts or knitting the paper string therein.

LEGAL STATUS

- [Date of request for examination]
- [Date of sending the examiner's decision of rejection]
- [Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]
- [Date of final disposal for application]
- [Patent number]
- [Date of registration]
- [Number of appeal against examiner's decision of rejection]
- [Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]
- [Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-32852

(P2000-32852A)

(43)公開日 平成12年2月2日(2000.2.2)

(51)Int.Cl.⁷
A 01 G 9/12
D 21 H 17/00

識別記号
ZAB

F I
A 01 G 9/12
D 21 H 3/00

テーマコード*(参考)
Z ABD 2 B 0 2 3
Z ABB 4 L 0 5 5

審査請求 未請求 請求項の数5 O L (全7頁)

(21)出願番号

特願平10-202614

(22)出願日

平成10年7月17日(1998.7.17)

(71)出願人 000176637

三島製紙株式会社
静岡県富士市原田506番地

(71)出願人 590002389

静岡県
静岡県静岡市追手町9番6号

(71)出願人 597157819

財団法人静岡県科学技術振興財団
静岡県静岡市牧ヶ谷2078 静岡県静岡工業
技術センター開放棟3階

(72)発明者 石野 良明

静岡県富士市森下73番地の14

最終頁に続く

(54)【発明の名称】耐水性を有する紙紐及びそれを用いた植物栽培用支持具

(57)【要約】

【課題】 本発明は、耐水性、耐候性、生分解性に優れ、撤去、回収作業が不要な植物栽培用に好適な紙紐、並びに該紙紐を用いて編み込みまたはヒートシール接合により製造でき、耐水性、耐候性、生分解性に優れ、撤去、回収作業が不要な網状の植物栽培支持具の提供を課題とする。

【解決手段】 生分解性熱可塑性合成短纖維が20~90重量%と製紙用植物纖維10~80重量%からなる坪量15~80g/m²の生分解性熱可塑性合成短纖維混抄紙、または生分解性熱可塑性合成短纖維が含まれない層の少なくとも片面に生分解性熱可塑性合成短纖維が含まれてなる層が抄き合わせにより接合されてなる坪量15~80g/m²の抄き合わせ紙を燃糸してなることを特徴とする耐水性を有する紙紐、並びに該紙紐を織り込みまたは織り込みますに交差させ交絡部を熱融着してなるか、または編み込みしてなる網状の植物栽培用支持具。

【特許請求の範囲】

【請求項1】生分解性熱可塑性合成短纖維が20～90重量%と製紙用植物纖維10～80重量%からなる坪量15～80g/m²の生分解性熱可塑性合成短纖維混抄紙を燃糸してなることを特徴とする耐水性を有する紙紐。

【請求項2】生分解性熱可塑性合成短纖維が含まれない層の少なくとも片面に生分解性熱可塑性合成短纖維が含まれてなる層が抄き合わせにより接合されてなる坪量15～80g/m²の抄き合わせ紙を燃糸してなることを特徴とする耐水性を有する紙紐。

【請求項3】生分解性熱可塑性合成短纖維が含まれない層を表側に燃糸されてなる請求項2に記載の耐水性を有する紙紐。

【請求項4】生分解性熱可塑性合成短纖維が含まれてなる層を表側に燃糸されてなる請求項2に記載の耐水性を有する紙紐。

【請求項5】請求項1ないし4の紙紐を織り込みまたは織り込まずに交差させ交絡部を熱融着してなるか、または編み込みしてなる網状の植物栽培用支持具。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、作物、花卉園芸植物を栽培する際に、好適に用いうる紙紐、及び網状の植物栽培用支持具に関する。更に詳しくは、植物の生育時に植物体を誘引したり、支柱などに植物体を結束するために使用する植物栽培用支持具に関する。

【0002】

【従来の技術】作物、花卉園芸植物栽培時に植物体を支柱等に結束する支持具として、従来からポリエチレン等のポリオレフィン系樹脂やナイロン等のポリアミド系樹脂からなる紐が使用されている。特に蔓植物等を誘引する支持具には、前記紐類を編み上げた網状体が使用されている。また、合成樹脂を使用しない紐類として、麻紐、木綿紐等が使用されることもある。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかし、前記合成樹脂製の紐類や網状体は、優れた耐水強度や耐候性を有するものの、生分解性が無いため使用後に撤去する必要があり、作業上、手間のかかる欠点がある。また、麻紐、木綿紐等の天然纖維からなる紐類や網状体は、長纖維が使用されているので耐水強度は高いものの、纖維が集束されて詰まっているために生分解速度が遅いという問題がある。更に、紙を燃糸して製造する通常の紙紐は生分解性を有するが、耐水強度が全くないために屋外で使用することができないばかりか、その紐は剛直なため網状体に編み上げ難く、また耐水強度もいたために屋外での使用には適さない。

【0004】そこで、本発明は、耐水性、耐候性、生分解性に優れ、撤去、回収作業が不要な植物栽培用に好適

な紙紐、並びに該紙紐を用いて編み込みまたはヒートシール接合により製造でき、耐水性、耐候性、生分解性に優れ、撤去、回収作業が不要な網状の植物栽培用支持具の提供を課題とするものである。

【0005】

【課題を解決するための手段】本発明の第1は、生分解性熱可塑性合成短纖維が20～90重量%と製紙用植物纖維10～80重量%からなる坪量15～80g/m²の生分解性熱可塑性合成短纖維混抄紙を燃糸してなることを特徴とする耐水性を有する紙紐である。本発明の第2は、生分解性熱可塑性合成短纖維が含まれない層の少なくとも片面に生分解性熱可塑性合成短纖維が含まれてなる層が抄き合わせにより接合されてなる坪量15～80g/m²の抄き合わせ紙を燃糸してなることを特徴とする耐水性を有する紙紐である。なお、第2の発明の紙紐には生分解性熱可塑性合成短纖維が含まれない層が紙紐の外側表面になっているものと、生分解性熱可塑性合成短纖維が含まれてなる層が紙紐の外側表面になっているものの二通りあり、ヒートシール性を必要とするかどうかで使い分けができる。本発明の第3は、請求項1ないし4の紙紐を織り込みまたは織り込まずに交差させ交絡部を熱融着してなるか、または編み込みしてなる網状の植物栽培用支持具である。

【0006】

【発明の実施の形態】本発明における耐水性を有する紙紐及び網状の植物栽培用支持具の製造用原紙である生分解性熱可塑性合成短纖維混抄紙、及び生分解性熱可塑性合成短纖維が含まれない層と生分解性熱可塑性合成短纖維が含まれてなる層が抄き合わせにより接合されてなる抄き合わせ紙は、生分解性熱可塑性合成短纖維表面の熱融着性により生分解性熱可塑性合成短纖維間及び生分解性熱可塑性合成短纖維と製紙用植物纖維が接着されているので湿潤状態での強度低下が少なく、良好な耐水強度を有している。従って、生分解性熱可塑性合成短纖維混抄紙、及び生分解性熱可塑性合成短纖維が含まれない層と生分解性熱可塑性合成短纖維が含まれてなる層が抄き合わせにより接合されてなる抄き合わせ紙を紙紐製造技術により燃糸して得られる本発明の紙紐は、燃糸時や燃糸後に生分解性を阻害する耐水強度付与剤を添加して耐水性を付与する製造方法をとる必要が無く、耐水強度と生分解性がともに優れたものを通常の燃糸工程のみで製造できるという特徴を有する。

【0007】本発明における紙紐製造用の原紙の抄造に用いる生分解性熱可塑性合成短纖維とは、ポリ乳酸系重合体または脂肪族ポリエステル系重合体からなる第一成分と第二成分とから構成される複合纖維であり、第一成分の融点は90～200℃であり、第二成分は第一成分より少なくとも10℃以上高い融点を有する複合纖維である。また、上記複合纖維の他に、複合纖維の第一成分より少なくとも10℃以上高い融点を有するポリ乳酸系

重合体からなる単味繊維または脂肪族ポリエステル系重合体からなる単味繊維またはその両方を配合し用いても良い。上記複合繊維は、特定の温度で処理すると第一成分が溶融して繊維間を接着するとともに、第二成分は繊維形態を保持するため、複合繊維同士が熱融着したネット状の骨格が形成され、耐水強度の高いシートが得られる。

【0008】本発明における生分解性熱可塑性合成短纖維混抄紙、及び抄き合わせ紙の生分解性熱可塑性合成短纖維が含まれてなる層は、生分解性熱可塑性合成短纖維が20～90重量%と製紙用植物纖維10～80重量%からなる。生分解性熱可塑性合成短纖維が20重量%未満の場合は、十分な耐水強度が得られず好ましくなく、90重量%を越えると抄紙性が低下するだけでなく、抄き合わせ紙の抄き合わせ接合強度も低下し好ましくない。なお、紙紐同士の交絡部におけるヒートシール性を考慮すると、生分解性熱可塑性合成短纖維は50～90重量%がより好ましく、60～90重量%がさらに好ましい。

【0009】本発明において、混抄紙、及び抄き合わせ紙の生分解性熱可塑性合成短纖維が含まれてなる層に配合して用いられる製紙用植物纖維、及び抄き合わせ紙の生分解性熱可塑性合成短纖維が含まれない層を構成する製紙用植物纖維とは、好ましくは針葉樹パルプであるが、他に広葉樹パルプ等の木材パルプ、マニラ麻パルプ、サイザル麻パルプ、亜麻パルプ、ケナフパルプ等の非木材パルプ、及び古紙パルプ等が挙げられる。製紙用植物纖維は必要に応じてビーター等で叩解することができ、叩解処理の程度は燃糸後の紙紐の用途により設定され、強度の高い紙紐を得ようとする場合は叩解を進める必要がある。また、マニラ麻の配合率を高くするのも強度の高い紙紐を得るために有効である。なお、抄き合わせ紙の生分解性熱可塑性合成短纖維が含まれない層の耐水強度を高めるために必要に応じてポリアミドポリアミン系の耐水強度付与剤を生分解性を損なわない範囲で添加してもよい。

【0010】本発明における紙紐製造用の原紙は、単層の混抄紙か、2ないし3層の抄き合わせ紙として製造されるが、抄き合わせ紙とした場合、高価な生分解性熱可塑性合成短纖維を低減でき、製紙用植物纖維のみから構成される生分解性熱可塑性合成短纖維が含まれない層により高い乾燥引っ張り強さが得られ、生分解性熱可塑性合成短纖維が含まれてなる層により耐水強度とヒートシール性が得られるため、単層の混抄紙に比べて総合的な強度特性が優れ、よって強度の高い紙紐を低コストで製造できるという特徴を有する。なお、3層の抄き合わせ紙とする場合は、生分解性熱可塑性合成短纖維が含まれない層の両面に生分解性熱可塑性合成短纖維が含まれてなる層を形成するのが紙紐のヒートシール性を得るためには好ましい。

【0011】本発明において、混抄紙、及び抄き合わせ紙の坪量は、15～80g/m²であるのが好ましい。坪量が15g/m²未満であると燃糸時に切断しやすく、80g/m²を越えると剛性が高くなつて燃り難いという問題がある。

【0012】以上のようにして得られた生分解性熱可塑性合成短纖維が含まれてなる混抄紙、及び抄き合わせ紙は、幅23～25mmで巻長さが500m程度の巻取り（以下、「切玉」と称す）に加工し、この切玉をリング燃糸機等に装着して燃糸し、紙紐を製造する。紙紐の質量と太さは紙紐製造技術によりノズル径と切玉の幅等により調節することができる。単層の混抄紙の場合、生分解性熱可塑性合成短纖維が少なくとも50重量%以上であればヒートシール性のある紙紐が得られる。2層抄き合わせ紙の場合、生分解性熱可塑性合成短纖維が含まれてなる層が紙紐の外側になるように燃糸されれば、同様に生分解性熱可塑性合成短纖維が少なくとも50重量%以上であればヒートシール性のある紙紐が得られる。以上のようにして作られた紙紐は、作物、花卉園芸植物を栽培する際に、植物体を誘導したり、支柱などに植物体を結束するのに植物栽培用支持具として好適に使用できる。

【0013】植物栽培用支持具のもう一つの形態として、蔓植物を誘引するためなどに使用される網状体が挙げられる。網状の植物栽培用支持具は紙紐を一定間隔で縦横に配置して交絡させ織り込むか、交差した部分をヒートシールにより接合してオープンメッシュ構造の織布とする方法、及び該紙紐を編み込んで網目を作っていく網の製造方法により製造される。

【0014】オープンメッシュ構造の織布は、織機を用い縦方向と横方向の紙紐を織り込む際に、織布の1cm当たりの横糸本数を2以下と極めて少なくして緩い織物として開口部を設けたもので、布構造が不安定となることを防ぐために織り込んだ後で熱ロール等で加熱圧着して紙紐の交絡部分を融着させることが好ましい。また、更に単純な製造方法として、縦方向と横方向の紙紐を織り込まずに交差させ、交差部分を熱ロール等で加熱圧着して融着させることもできる。

【0015】紙紐を編み込んで網とする場合、編網機を用いて通常の網製造技術により結節網、無結節網、もじ網、ラッセル網などを製造することができ、特に無結節網、もじ網が容易に製造できて好ましい。無結節網を製造する一例として、2本の紙紐を燃って1本の網糸を作りながら、同時に他の2本の紙紐から燃られる網糸と網目を形成させる操作を繰り返すことにより、菱形の形状の網目が頂点で連結して縦方向へ一列に連なった網が形成される。1つの網目は4本の紙紐から形成され、網目の縦方向の長さは紙紐の長さによって決まり、網目を横方向に連ねる場合は網目の4倍の本数の紙紐が必要となる。以上のようにして作られた網状体は、作物、花卉園

芸植物を栽培する際に、蔓植物等を誘引するための植物栽培用支持具として使用される。

【0016】本発明により、耐水強度、耐候性、生分解性に優れ、植物栽培用に用いても撤去、回収作業が不要な耐水性を有する紙紐、並びに該紙紐を用いて織り込み、ヒートシール接合、編み込み等により製造でき、耐水強度、耐候性、生分解性に優れ、撤去、回収作業が不要な網状の植物栽培用支持具を提供することができる。

【0017】

【実施例】以下、本発明を実施例に基づき具体的に説明するが、本発明はこれらの実施例によって限定されるものではない。実施例において、試料の作製及び各特性値の測定は次に示す方法で行った。

【0018】(紙紐製造用原紙の物性評価) 紙紐製造用原紙として作製した混抄紙及び抄き合わせ紙を、恒温恒湿度室内で24時間以上放置した後、坪量、引っ張り強さ、湿潤引っ張り強さを測定した。坪量はJIS P 8 1 2 4、引っ張り強さはJIS P 8 1 1 3、湿潤引っ張り強さはJIS P 8 1 3 5に準じて測定した。

【0019】(紙紐の物性評価) 作製した紙紐は、10 5°Cで乾燥させずに、20±5°C、相対湿度65±2%で48時間以上調湿してから、質量、太さ、引っ張り強さ、湿潤引っ張り強さ、ヒートシール強さを測定した。質量、太さ、引っ張り強さはJIS Z 1 5 1 8 -1976に準じて測定した。湿潤引っ張り強さは20°Cの水中に20分間浸せきした試料の引っ張り強さを測定した。ヒートシール強さについては紙紐を直角に交差させ、ヒートシールテスター(テスター産業(株)製 701型)を用い、温度160°C、プレス圧2.0 kg/cm²で3秒間圧着させ、熱融着された接合部について、接合部分を中心に接合部分から20mmの位置で紙紐を切断し、互いに交差している紙紐の各一端を定速伸長型引っ張り試験器のチャックに挟んで引っ張り、接合部分の剥離抵抗をヒートシール強さとした。

【0020】(紙紐及び網状の植物栽培用支持具の土壤埋設による生分解性評価) 紙紐及び網状の植物栽培用支持具(以下、「網状体」と称する)の土壤埋設による生分解性については、AS樹脂製の容器(縦162mm、横121mm、深さ85mm)に、最大容水量の50%の水を含む直径2mm以下の黒ぼく土300gを入れ、長さ150mmの紙紐、または縦150mm、横100mmの網状体を置き、その上へ200gの該黒ぼく土をかけた。この容器をアルミ箔で覆い、20±5°C、相対湿度65±2%の環境下に放置した。1週間、2週間、1ヶ月、2ヶ月、4ヶ月後に紙紐及び網状体を取り出し、20±5°C、相対湿度65±2%で48時間調湿後、引っ張り強さをJIS Z 1 5 1 8 -1976に準じて測定し、次式により土壤埋設による引っ張り強さ低下率を求めた。

【0021】なお、最大容水量とは、土壤が重力に抗し

て保持しうる最大の水分量を言い、その測定法は各種知られているが、本発明では農業化学実験書(産業図書株式会社発行)P 2 7 0に記載されているH i l g a r d法を用いて測定し、最大容水量117.0%、含水率53.9%の結果が得られた。生分解性評価試験中はこの最大容水量を保持するように1週間に毎に水分を補給した。

【0022】紙紐の土壤埋設による引っ張り強さ低下率(%) = [(埋設前の引っ張り強さ) - (埋設後の引っ張り強さ)] ÷ (埋設前の引っ張り強さ) × 100

【0023】網状体の土壤埋設による引っ張り強さ低下率(%) = [(埋設前の縦横糸の平均引っ張り強さ) - (埋設後の縦横糸の平均引っ張り強さ)] ÷ (埋設前の縦横糸の平均引っ張り強さ) × 100

【0024】(紙紐及び網状体の屋外放置による生分解性評価) 長さ2000mmの紙紐及び幅600mm、長さ2000mmの網状体を屋外の雨のかかる場所に1ヶ月、2ヶ月、4ヶ月間吊るした後、20±5°C、相対湿度65±2%で48時間調湿し、引っ張り強さをJIS Z 1 5 1 8 -1976に準じて測定し、次式により屋外放置による引っ張り強さ低下率を求めた。

【0025】紙紐の屋外放置による引っ張り強さ低下率(%) = [(放置前の引っ張り強さ) - (放置後の引っ張り強さ)] ÷ (放置前の引っ張り強さ) × 100

【0026】網状体の屋外放置による引っ張り強さ低下率(%) = [(放置前の縦横糸の平均引っ張り強さ) - (放置後の縦横糸の平均引っ張り強さ)] ÷ (放置前の縦横糸の平均引っ張り強さ) × 100

【0027】
30 【実施例1、2】生分解性熱可塑性合成短纖維として、融点120°Cのポリブチレンサクシネートを芯成分とし、融点90°Cのポリブチレンサクシネートアジペートを鞘成分とし、纖維断面における鞘成分と芯成分の面積比が50:50である鞘芯型複合纖維(商品名NBF-K K、ダイワボウボリティック(株)製、3d×5mm)60重量%とカナダ標準型濾水度400mlCSFに叩解した針葉樹晒クラフトバルブ(NBKP)16重量%、およびカナダ標準型濾水度400mlCSFに叩解したマニラ麻バルブ(東邦特殊バルブ(株)製)24重量%からなる紙料と、前記NBKP40重量%と前記マニラ麻バルブ60重量%からなる紙料を用意し、生分解性熱可塑性合成短纖維の含まれてなる層と生分解性熱可塑性合成短纖維の含まれない層の比率が1対1になるように円網2層式抄紙機で抄造し、生分解性熱可塑性合成短纖維による纖維間の熱接着がなされている坪量43g/m²の2層抄き合わせ紙を製造した。抄き合わせ紙の縦方向の引っ張り強さは3.15kg/15mm、縦方向の湿潤引っ張り強さは0.8kg/15mmであり、リング撲糸機による撲糸加工に耐えうる強度を有していた。

40 【0028】前記抄き合わせ紙を、幅23mm及び25

mmで巻長さ300mの切玉に加工し、リング撚糸機を用い、生分解性熱可塑性合成短纖維の含まれてなる層が紙紐の外側になるようにして各々5号紙紐及び12号紙紐を製造した。得られた紙紐の質量、太さ、湿潤引っ張り強さを表1に示した。

【0029】前記紙紐を屋外の風雨にさらされる場所に吊るして放置し、屋外放置による生分解性評価の結果を表2に示した。4ヶ月後の引っ張り強さの低下率はともに30%以下であった。実施例1、2の紙紐は、生分解性熱可塑性合成短纖維を含まない通常の紙紐（比較例1）の3～4倍の湿潤引っ張り強さを有するため雨水等で濡れても破断し難く、屋外での植物栽培用結束紐として好適に使用できた。

【0030】また、実施例1、2の紙紐の土壤埋設による生分解性評価の結果を表3に示した。土壤への埋設により経時的に引っ張り強さが低下しており、生分解により崩壊していく様子が観察された。このことから、実施例1、2の紙紐は、耐水強度が高く、雨水にさらされた場合にも実用強度を保持することができ、更に植物栽培用に使用された後で、地表などの環境中に遺棄された場合でも、生分解するため環境中に堆積することなく自然環境の維持に貢献できる。

【0031】

【実施例3、4】生分解性熱可塑性合成短纖維として、融点178°Cのポリ乳酸を芯成分とし、融点109°Cのポリ乳酸系重合体を鞘成分とし、纖維断面における鞘成分と芯成分の面積比が25:75である鞘芯型複合纖維（商品名ラクトロン、鐘紡（株）製、2d×4mm）60重量%とカナダ標準型濾水度400m¹C_SFに叩解した針葉樹クラフトバルブ（N B K P）40重量%からなる紙料と、前記N B K P 100重量%からなる紙料を用意し、生分解性熱可塑性合成短纖維の含まれてなる層と生分解性熱可塑性合成短纖維の含まれてない層の比率が28対35になるように円網2層式抄紙機で抄造し、生分解性熱可塑性合成短纖維による纖維間の熱接着がなされている坪量60g/m²の2層抄き合わせ紙を製造した。その抄き合わせ紙の縦方向の引っ張り強さは8.37kg/15mm、縦方向の湿潤引っ張り強さは2.71kg/15mmであり、リング撚糸機による撚糸加工に耐えうる強度を有していた。

【0032】前記抄き合わせ紙を、幅16mm及び25mmで巻長さ500mの切玉に加工し、リング撚糸機を用い、生分解性熱可塑性合成短纖維の含まれてなる層が紙紐の内側になるようにして各々5号紙紐及び12号紙紐を製造した。得られた紙紐の質量、太さ、湿潤引っ張り強さを表1に示した。

【0033】前記紙紐を屋外の風雨にさらされる場所に吊るして放置し、屋外放置による生分解性評価の結果を表2に示した。4ヶ月後の引っ張り強さの低下率はともに26%以下であった。実施例3、4の紙紐は、生分解

性熱可塑性合成短纖維を含まない通常の紙紐（比較例1）の5～7倍の湿潤引っ張り強さを有するため雨水等で濡れても破断し難く、屋外での植物栽培用結束紐として好適に使用できた。

【0034】また、実施例3、4の紙紐の土壤埋設による生分解性評価の結果を表3に示した。土壤への埋設により経時に引っ張り強さが低下しており、生分解により崩壊していく様子が観察された。このことから、実施例3、4の紙紐は、耐水強度が高く、雨水にさらされた場合にも実用強度を保持することができ、更に植物栽培用に使用された後で、地表などの環境中に遺棄された場合でも、生分解するため環境中に堆積することなく自然環境の維持に貢献できる。

【0035】

【実施例5】生分解性熱可塑性合成短纖維として、融点120°Cのポリブチレンサクシネットを溶融紡糸した單味纖維（商品名NBF-K、ダイワボウボリテック（株）製、4d×5mm）60重量%とカナダ標準型濾水度400m¹C_SFに叩解した針葉樹クラフトバルブ（N B K P）40重量%からなる紙料を用意し円網式抄紙機で抄造し、生分解性熱可塑性合成短纖維による纖維間の熱接着がなされている坪量43g/m²の混抄紙を製造した。その混抄紙の縦方向の引っ張り強さは2.23kg/15mm、縦方向の湿潤引っ張り強さは0.68kg/15mmであり、リング撚糸機による撚糸加工に耐えうる強度を有していた。

【0036】前記混抄紙を、幅23mmで巻長さ200mの切玉に加工し、リング撚糸機を用い、12号紙紐を製造した。得られた紙紐の質量、太さ、湿潤引っ張り強さを表1に示した。

【0037】実施例5の紙紐を屋外の風雨にさらされる場所に吊るして放置し、屋外放置による生分解性評価の結果を表2に示した。4ヶ月後の引っ張り強さの低下率は14%以下であった。実施例5の紙紐は、生分解性熱可塑性合成短纖維を含まない通常の紙紐（比較例1）の約2倍の湿潤引っ張り強さを有するため雨水等で濡れても破断し難く、屋外での植物栽培用結束紐として好適に使用できた。

【0038】また、実施例5の紙紐の土壤埋設による生分解性評価の結果を表3に示した。土壤への埋設により経時に引っ張り強さが低下しており、生分解により崩壊している様子が観察された。このことから、実施例5の紙紐は、耐水強度が高く、雨水にさらされた場合にも実用強度を保持することができ、更に植物栽培用に使用された後に、地表などの環境中に遺棄された場合でも、生分解するため環境中に堆積することなく自然環境の維持に貢献できる。

【0039】

【実施例6】実施例1の5号紙紐を、網目の一辺（以下、「目合」と称する）が40mmなるように縦方向と

横方向に交差させ、表面温度130°Cの金属製熱ロールとシリコンゴムで被覆された押さえロールの間を線圧10kg/cmで通し、紙紐の交差部分で熱融着させ、幅600mm、長さ2000mmの網状体を作製した。熱融着部分の平均ヒートシール強さは260gで蔓植物栽培用支持具として十分な強度を有していた。

【0040】実施例6の網状体を屋外の風雨にさらされる場所に吊るして放置し、1カ月、2カ月、4カ月後に引っ張り強さを測定し、放置前の引っ張り強さと比較した低下率は29%以下で、植物栽培用支持具として使用している間の強度低下は実用上許容できるものであった。

【0041】実施例6の網状体を、実施例1と同様に4カ月間土壤に埋設した。網状体の交差熱融着部分が剥がれ、網状体として回収することができなかった。埋設前に網状体を構成していた紙紐自身の埋設後の引っ張り強さは実施例1と同様に低下しており、実施例6の網状体は植物栽培用支持具として使用された後に、地表などの環境中に遺棄された場合でも、生分解するため環境中に堆積されることなく自然環境の維持に貢献できる。

【0042】

【実施例7】実施例3の5号紙紐を用い、無結節ネット網編機で目合30mmの網状体を製造した。この網状体は蔓植物栽培用支持具として支障のない強度を有していた。この網状体の4カ月屋外放置後の引っ張り強さの低下率は18%以下で、植物栽培用支持具として使用して*

*いる間の強度低下は実用上許容できるものであった。

【0043】実施例7の網状体を、実施例6と同様に4カ月間土壤に埋設した。埋設後の網状体を構成する紙紐は引っ張り強さは実施例3と同様に低下しており、実施例7の網状体は植物栽培用支持具として使用された後に、地表などの環境中に遺棄された場合でも、生分解するため環境中に堆積することなく自然環境の維持に貢献できる。

【0044】

10 【比較例1、2】カナダ標準型滤水度400mlCSFに叩解した針葉樹未晒クラフトバルブ(NUKP)100重量%からなる紙料を用意し円網式抄紙機で、坪量38g/m²の紙紐原紙を製造した。得られた紙紐原紙の縦方向の引っ張り強さは6.0kg/15mm、縦方向の湿潤引っ張り強さは0.25kg/15mmであり、リング撚糸機による撚糸加工に耐えうる強度を有していた。この紙紐原紙を幅23mm及び25mmで巻長さ500mの切玉に加工し、リング撚糸機を用い、5号紙紐及び12号紙紐を製造した。得られた紙紐の質量、太さ、湿潤引っ張り強さを表1に示した。比較例1、2による紙紐は、湿潤引っ張り強さが弱く、雨水等で濡れると容易に破断し、屋外で植物栽培用の結束紐として使用することは困難であった。

【0045】

【表1】

試験項目	実施例 1	実施例 2	実施例 3	実施例 4	実施例 5	比較例 1	比較例 2
紙紐呼称	5号	12号	5号	12号	12号	5号	12号
質量 g/10m	10.7	13.8	11.0	21.3	11.0	11.8	23.0
太さ mm	1.14	1.32	1.18	1.76	1.29	1.73	2.35
湿潤引っ張り強さ kg	1.44	1.73	2.29	2.81	0.97	0.33	0.58

【0046】

※※【表2】

試験項目	実施例 1	実施例 2	実施例 3	実施例 4	実施例 5
紙紐呼称	5号	12号	5号	12号	12号
引っ張り強さ低下率%					
屋外放置1カ月後	24.4	15.9	7.2	-2.0	5.8
屋外放置2カ月後	28.7	22.6	9.2	9.4	12.6
屋外放置4カ月後	29.3	26.3	17.5	26.0	13.5

【0047】

【表3】

試験項目	実施例 1	実施例 2	実施例 3	実施例 4	実施例 5
紙紐呼称	5号	12号	5号	12号	12号
引っ張り強さ低下率%					
土壤埋設1週間後	18.5	31.7	18.9	12.8	-5.8
土壤埋設2週間後	55.3	46.5	66.3	53.0	57.0
土壤埋設1カ月後	65.5	64.1	78.0	61.9	78.3
土壤埋設2カ月後	73.6	67.6	87.4	81.0	82.6
土壤埋設4カ月後	74.4	71.3	87.6	80.5	83.1

【0048】

【発明の効果】本発明によれば、耐水性、耐候性、生分解性に優れ、撤去、回収作業が不要な植物栽培用に好適な紙紐を得ることができる。また該紙紐を用いて、編み*

*込みまたはヒートシール接合により製造可能で、耐水性、耐候性、生分解性に優れ、撤去、回収作業が不要な網状の植物栽培用支持具を得ることができる。

フロントページの続き

(72)発明者 服部 順行
静岡県富士市原田970番地
(72)発明者 池上 元一
静岡県静岡市足久保口組818-31
(72)発明者 日吉 公男
静岡県静岡市瀬名川1-3-6
(72)発明者 深沢 博之
静岡県富士市鈴川東町20-21

(72)発明者 遠藤 恭延
静岡県富士市原田471-11
(72)発明者 山下 里恵
静岡県三島市加茂2-7
F ターム(参考) 2B023 AF01
4L055 AA02 AA07 AC06 AF09 AF33
AF47 AJ01 BD17 EA04 EA08
FA13 FA19 FA20 FA30 GA25